



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001156049 A**(43) Date of publication of application: **08.06.01**

(51) Int. Cl.

H01L 21/3065
H01L 21/304
H01L 21/306
// H01L 21/027

(21) Application number: **11340942**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(22) Date of filing: **30.11.99**(72) Inventor: **NISHIJIMA TATSUMI**

(54) **ORGANIC SUBSTANCE PEELING APPARATUS
 AND METHOD**

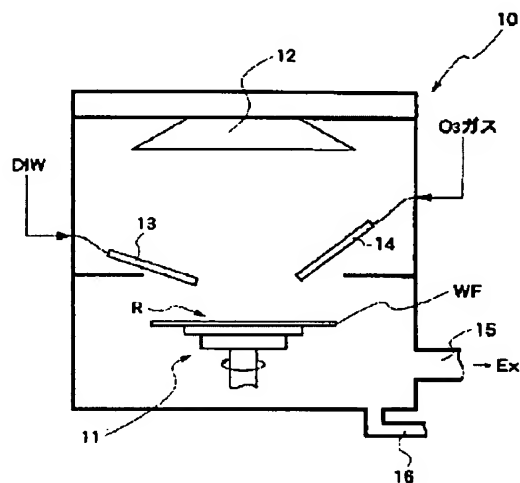
into CO₂) for peeling the resist can be accelerated.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive organic substance peeling apparatus and a method, assuring higher peeling efficiency by improving both concentration of ozone which reacts with organic substance and reaction temperature.

SOLUTION: This apparatus is composed of a support base 11, where semiconductor wafers WF are fixed within a processing chamber 10 to be rotatable and an infrared lamp 12 for heating the wafers WF. Pure water DIW is supplied to the surface of the heated wafers WF from a nozzle 13, and this pure water DIW becomes higher temperature together with a resist layer R on the wafer. Under these conditions, O₃ gas is introduced to the chamber 10 from a nozzle 14. High temperature O₃ gas is supplied almost uniformly to the resist layer R to obtain the ozone water for peeling the resist. Ozone O₃ does not show temperature rise, until it is placed in contact with the wafer. Thereby, the ozone water on the wafer can obtain a higher reaction temperature, while maintaining high concentration and the reaction (turn



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-156049

(P2001-156049A)

(43)公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコト^{*}(参考)

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/301

6 4 3 A 5 F 0 0 4

21/304

6 4 3

6 4 7 Z 5 F 0 4 3

6 4 7

21/302

H 5 F 0 4 6

21/306

21/306

D

// H 0 1 L 21/027

21/30

5 7 2 B

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-340942

(22)出願日

平成11年11月30日(1999.11.30)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 西島 辰巳

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

Fターム(参考) 5F004 AA14 BA19 BB18 BB24 BB26

BB27 BD01 DA25 DA27 DB26

5F043 AA40 BB30 CC16 DD07 EE40

GG10

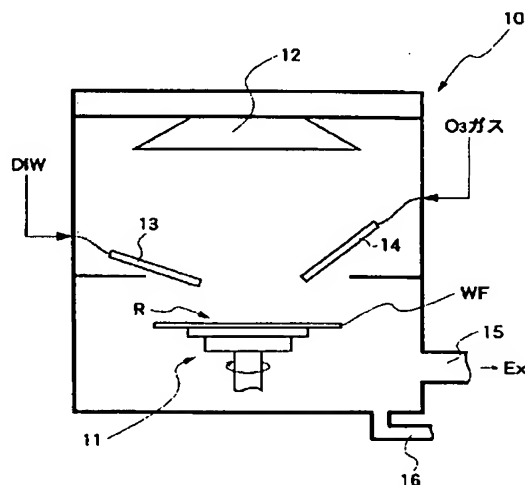
5F046 MA02 MA03 MA05 MA10

(54)【発明の名称】 有機物剥離装置及び有機物剥離方法

(57)【要約】

【課題】有機物と反応するオゾン濃度と反応温度の両方が向上し得る安価で剥離効率のよい有機物剥離装置及び有機物剥離方法を提供する。

【解決手段】処理チャンバ10内に半導体ウェハWFが固定され回転可能な支持台11と、ウェハWFを加熱する赤外線ランプ12が構成され、加熱されたウェハWFの表面に、ノズル13から純水DIWが供給され、ウェハ上のレジスト層Rと共に純水DIWが高温になる。この状態でノズル14からO₃ガスがチャンバ10内に導入される。レジスト層Rにかかった高温の純水にO₃が略均一に入り、レジスト剥離用のオゾン水となる。O₃はウェハ上に接触するまでは温度上昇しない。これにより、ウェハ上のオゾン水は高濃度を維持しながら高い反応温度を得ることができ、レジスト剥離のための反応(CO₂化)を加速させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェハが固定され回転可能な支持台と、

前記半導体ウェハの加熱機構と、

少なくとも加熱された前記半導体ウェハ表面における有機物にオゾン水を付着させる洗浄処理機構と、を具備したことを特徴とする有機物剥離装置。

【請求項2】 前記加熱機構は前記支持台上方からの加熱源であり、少なくとも前記半導体ウェハ表面における有機物を加熱することを特徴とする請求項1記載の有機物剥離装置。

【請求項3】 前記加熱機構は前記支持台に一体化した加熱源であり、少なくとも前記半導体ウェハ表面における有機物を加熱することを特徴とする請求項1記載の有機物剥離装置。

【請求項4】 前記洗浄処理機構は、前記有機物を含むウェハ表面に純水を供給する第1供給部と、前記ウェハ表面にかかった純水にオゾンガスを導入する第2供給部を含むことを特徴とする請求項1記載の有機物剥離装置。

【請求項5】 前記洗浄処理機構は、前記有機物を含むウェハ表面にオゾン水を供給する第1供給部と、前記ウェハ表面に純水を供給する第2供給部を含むことを特徴とする請求項1記載の有機物剥離装置。

【請求項6】 前記洗浄処理機構は、前記有機物を含むウェハ表面にオゾン水を供給し代って純水を供給する共有の供給部を含むことを特徴とする請求項1記載の有機物剥離装置。

【請求項7】 前記洗浄処理機構は、前記有機物を含むウェハ表面に純水を供給する第1供給部と、前記ウェハ表面にかかった純水にオゾンガスを導入する第2供給部を含んで構成され、前記加熱機構は、電磁波照射部を含んで構成され、少なくとも前記半導体ウェハ表面における有機物をこの有機物にかけられた前記純水ごと加熱することを特徴とする請求項1記載の有機物剥離装置。

【請求項8】 少なくとも半導体ウェハ表面における有機物が加熱される加熱工程と、前記加熱された前記半導体ウェハ表面における有機物にオゾン水を付着させる反応工程と、を具備したことを特徴とする有機物剥離方法。

【請求項9】 前記加熱工程は、ランプ加熱であることを特徴とする請求項8記載の有機物剥離方法。

【請求項10】 前記加熱工程は、熱源加熱であることを特徴とする請求項8記載の有機物剥離方法。

【請求項11】 前記加熱工程は、電磁波照射による加熱であり、前記有機物にかけられた純水ごと加熱することを特徴とする請求項8記載の有機物剥離方法。

【請求項12】 前記反応工程は、前記有機物を含むウェハ表面に純水を供給し、前記ウェハ表面にかかった純水にオゾンガスを導入して達成されることを特徴とする

請求項8記載の有機物剥離方法。

【請求項13】 前記反応工程は、前記有機物を含むウェハ表面にオゾン水を供給して達成されることを特徴とする請求項8記載の有機物剥離方法。

【請求項14】 前記加熱工程及び反応工程は、前記半導体ウェハが回転しながら達成されることを特徴とする請求項8～13いずれか一つに記載の有機物剥離方法。

【請求項15】 前記反応工程後において、前記半導体ウェハが回転を伴って表面に純水がかけられる洗浄工程と、前記半導体ウェハが回転を伴って乾燥される乾燥工程と、をさらに具備したことを特徴とする請求項9～14いずれか一つに記載の有機物剥離方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置製造に係り、特に半導体ウェハに形成されたレジスト層あるいは有機性の異物（パーティクル）を除去する有機物剥離装置及び有機物剥離方法に関する。

【従来の技術】LSI製造工程（ウェハ工程）の一つにレジスト層の除去工程がある。レジスト層の除去工程には、プラズマ・アッシングや硫酸一過酸化水素水混合液（SPM:sulfuric acid/hydrogen peroxide/water mix）による剥離、またはその組み合わせが一般的である。しかし、アッシング後のウェハ表面には異物が多く、別途洗浄工程が必要となる。また、SPMにおいては化学薬品を大量消費し、かつ液温を高温に維持するための電力消費量は多大である。このため、洗浄乾燥装置系にてレジスト剥離工程を達成しウェハ工程の効率化を図る技術、及び、省エネルギーで化学薬品の使用もできるだけ抑えられる技術が注目されている。洗浄乾燥装置系にてレジスト層あるいは有機性の異物（パーティクル）の剥離を行う装置を、ここでは有機物剥離装置と呼称する。有機物剥離装置は、最近、エネルギーを多量消費するSPM洗浄の代りに、オゾン水によって有機物を除去する技術が知られている。このような有機物剥離装置において、効率よく有機物を除去するためには、有機物と反応するオゾン濃度と反応温度を上げる必要がある。図6は、一般的なオゾン水中のオゾン濃度と水温の関係を示す特性図である。オゾンは自己分解性が激しい物質である。 $[O_3] \rightarrow O_2 + [O^*]$ （ラジカルオゾン）、すなわちオゾンの分解は、温度が高いほど顕著になる。従って、オゾン濃度を高めたいなら水温はある程度低くしなければならない。一方、上述のように有機物剥離のための、有機物とオゾンの反応温度は高い方が反応速度を増加させ、剥離効率が高められる。上記のようなオゾンの性質を考慮した有機物剥離装置では、有機物の除去速度を上げるために次のような工夫がなされている。一つは、反応温度は考慮せず、水温を下げてオゾン濃度を高くしたオゾン水によってウェハを処理するタイプである。もう一つは、温水を用い、ウェハに温水をかけ、温められたウェハ上の温水にオゾンを溶解させ、ウ

ェハを処理する反応温度を重視したタイプである。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した有機物剥離装置において、前者の水温を下げて高濃度オゾン水を得るには冷却装置が必要であり、設備コストが増大する。また、反応温度については上げられないという欠点がある。そして、後者の温水にオゾンを溶解させるタイプでは、温水製造のためのエネルギーを多量に必要とするエネルギーコストの問題、設備コストの問題がある。本発明は上記事情を考慮してなされたもので、その課題は、有機物と反応するオゾン濃度と反応温度の両方が向上し得る安価で剥離効率のよい有機物剥離装置及び有機物剥離方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】本発明の有機物剥離装置は、半導体ウェハが載置され回転可能な支持台と、前記半導体ウェハの加熱機構と、少なくとも加熱された前記半導体ウェハ表面における有機物にオゾン水を付着させる洗浄処理機構とを具備したことを特徴とする。本発明の有機物剥離装置によれば、上記加熱機構により加熱された半導体ウェハ表面における有機物にオゾン水を付着させる。ウェハのみの加熱が可能であり、エネルギー消費は少なく済む。ここでのオゾン水は、ウェハに接触するまで温度は上昇しない。すなわち、上記洗浄処理機構では、ウェハ上に高濃度のオゾンを供給することができる。本発明の有機物剥離方法は、少なくとも半導体ウェハ表面における有機物が加熱される加熱工程と、前記加熱された前記半導体ウェハ表面における有機物にオゾン水を付着させる反応工程とを具備したことを特徴とする。本発明の有機物剥離方法によれば、上記加熱工程によって、少なくとも半導体ウェハ表面における有機物が加熱される。ウェハのみの加熱が可能であり、エネルギー消費は少ない。上記反応工程において、オゾン水はウェハに接触するまで温度は上昇しない。これにより、ウェハ上に高濃度のオゾンを供給する。

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1実施形態に係る有機物剥離装置の要部構成を示す概観図である。枚葉スピン洗浄方式の有機物剥離装置である。処理チャンバ10は、内部に半導体ウェハWFの支持台11が配備されている。支持台11は、ウェハWFをチャックして回転制御できる。処理チャンバ10の上部にはウェハWFを加熱する赤外線ランプ12が配備されている。脱イオン水DIW、すなわち純水の供給用ノズル13とO₃ガスの供給用ノズル14は、その各供給口がチャンバ内に配備されている。各ノズル13、14は、ウェハ領域に応じて移動可能とする機構を有していてもよい。支持台11の下方に排気管15、排水管16が配備されている。排気管15は、反応済みの排ガスをチャンバ10外部に導くものであり、チャンバ内の減圧に寄与する機構を有してもよい。また、排水管16は排液をする。ウェハWFとしては、その表面にレジスト層等剥離したい有機物が被膜されたもの、あるいは、パーティクル除去の

必要があるものが準備される。ここでは、表面に剥離したいレジスト層Rを有するウェハWFを準備し、支持台11に固定する。支持台11は必要に応じて回転しながらウェハWFの表面状態を均一に保つ。以下、このようなウェハWFのレジストの剥離方法を説明する。図1において、まず、ウェハWFが適当な速度で回転しながら赤外線ランプ12によって加熱される。加熱されたウェハWFの表面、すなわちレジスト層Rは100℃以下、好ましくは80～90℃になればよい。次に、ノズル13から純水DIWがウェハWFに供給され、レジスト層Rに略均一にかけられる。このとき支持台11は、純水をかける前と異なる速度で回転していてもよい。図2は、純水DIWのかかったレジスト層Rを有するウェハWF上の状態を示す任意の拡大図である。ウェハWFにかかった純水DIWは、図1の赤外線ランプ12によって加熱されたレジスト層Rを含むウェハWFの表面温度に応じて高温になっている。次に、図1のノズル14から、O₃ガスがチャンバ10内に導入される。ウェハWFは適当な速度で回転し、これによりレジスト層Rにかかった高温の純水にO₃が略均一に入り、レジスト剥離用のオゾン水(O₃水)となる。図3は、オゾン水で覆われたウェハWFにおけるレジスト層Rの任意の拡大図である。ここでのオゾン水(O₃水)は、O₃がレジスト層R上の純水に導入されてはじめてできる。従ってO₃はウェハ上に接触するまでは温度上昇しない。これにより、ウェハ上のオゾン水は高濃度を維持しながら高い反応温度を得ることができ、レジスト剥離のための反応(CO₂化)を加速させることが可能となる。上記反応によるレジスト剥離後、図1のノズル13から純水DIWがウェハWFに供給され、ウェハWF表面に略均一にかけられる。このとき支持台11は適当な速度で回転しながら洗浄処理される。続いて、支持台11を高速回転させながらウェハWF表面に残った水を振り切り、乾燥させる。この洗浄、乾燥の一連の処理で、赤外線ランプ12による加熱がウェハWFの乾燥を早める。なお、減圧雰囲気であればウェハの乾燥はさらに早まる。上記第1実施形態及びレジスト層等有機物の剥離方法によれば、有機物と反応するオゾン濃度と反応温度の両方が向上し得る。かつランプ加熱という安価なエネルギー消費でウェハのみの加熱を伴ってレジスト剥離、洗浄、乾燥が行える。また、レジスト剥離のみならず、パーティクル除去にも応用できる。なお、図1では、ランプ加熱として赤外線ランプ12を使用した。これに限らない。より低消費電力のランプであればなおよい。さらに、レジスト除去のため炭素同士や炭素と水素、または炭素と酸素との結合を切るような波長の光源を使用できればなおよい。図4は、本発明の第2実施形態に係る有機物剥離装置の要部構成を示す概観図である。枚葉スピン洗浄方式の有機物剥離装置である。処理チャンバ20は、内部に半導体ウェハWFの支持台21が配備されている。

支持台21は、ウェハWFをチャックして回転制御できる。さらに支持台21は、例えばヒーター等の熱源Hが一体化した構造となっている。これにより、ウェハWFを加熱し、少なくともウェハWF表面における有機物が加熱される。純水（脱イオン水）DIWの供給とオゾン水（O₃水）の供給が切換えられる共有ノズル23は、その供給口がチャンバ内に配備されている。共有ノズル23は、ウェハ領域に応じて移動可能とする機構を有していてもよい。支持台21の下方に排気管25、排水管26が配備されている。排気管25は、反応済みの排ガスをチャンバ20外部に導くものであり、チャンバ内の減圧に寄与する機構を有していてもよい。また、排水管26は排液をする。ウェハWFとしては、その表面にレジスト層等剥離したい有機物が被膜されたもの、あるいは、パーティクル除去の必要があるものが準備される。ここでは、表面に剥離したいレジスト層Rを有するウェハWFを準備し、支持台21に固定する。支持台21は必要に応じて回転しながらウェハWFの表面状態を均一に保つ。以下、このようなウェハWFのレジストの剥離方法を説明する。図4において、まず、ウェハWFが適当な速度で回転しながら支持台21の熱源Hによって加熱される。加熱されたウェハWFの表面、すなわちレジスト層Rは100℃以下、好ましくは80～90℃になればよい。次に、共有ノズル23からオゾン水（O₃水）がウェハWFに供給され、レジスト層Rに略均一にかけられる。なお、支持台21は、オゾン水をかける前の加熱時においては回転していなくてもかまわない。ウェハWFにおけるレジスト層Rは加熱されている。従って、ウェハWFにかかったオゾン水（O₃水）は、支持台21の熱源Hによって加熱されたレジスト層Rを含むウェハWFの表面温度に応じて高温になる。その様子は例えば前記図3と同じような状態になる。これにより、ウェハ上のオゾン水（O₃水）は供給時の比較的高い濃度を維持しながら高い反応温度を得ることができ、レジスト剥離のための反応（CO₂化）を加速させることが可能となる。上記反応によるレジスト剥離後、図4の共有ノズル23から純水DIWがウェハWFに供給され、ウェハWF表面に略均一にかけられる。このとき支持台21は適当な速度で回転しながら洗浄処理される。続いて、支持台21を高速回転させながらウェハWF表面に残った水を振り切り、乾燥させる。この洗浄、乾燥の一連の処理で、支持台21の熱源Hによる加熱がウェハWFの乾燥を早める。なお、減圧雰囲気であればウェハの乾燥はさらに早まる。上記実施形態及びレジスト層等有機物の剥離方法によれば、前記第1実施形態と同様に、有機物と反応するオゾン濃度と反応温度の両方が向上し得る。かつ支持台21の熱源加熱という安価なエネルギー消費でウェハのみの加熱を伴ってレジスト剥離、洗浄、乾燥が行える。なお上記実施形態及び有機物剥離方法は、パーティクル除去にも応用できる。図5は、本発明の第3

実施形態に係る有機物剥離装置の要部構成を示す概観図である。枚葉スピン洗浄方式の有機物剥離装置である。処理チャンバ30は、内部に半導体ウェハWFの支持台31が配備されている。支持台31は、ウェハWFをチャックして回転制御できる。処理チャンバ30の上部にはウェハWFを加熱する例えばマイクロ波のような電磁波照射部32が設けられている。ノズル33、34の各供給口がチャンバ内に配備されている。ノズル33は、脱イオン水DIW、すなわち純水を供給する。O₃ガス／N₂ガス供給用の共有ノズル34は、O₃ガスまたはN₂ガスを必要に応じて切換え供給する。各ノズル33、34は、ウェハ領域に応じて移動可能とする機構を有していてもよい。支持台31の下方に排気管35、排水管36が配備されている。排気管35は、反応済みの排ガスをチャンバ30外部に導くものであり、チャンバ内の減圧に寄与する機構を有していてもよい。また、排水管36は排液をする。ウェハWFとしては、その表面にレジスト層等剥離したい有機物が被膜されたもの、あるいは、パーティクル除去の必要があるものが準備される。ここでは、表面に剥離したいレジスト層Rを有するウェハWFを準備し、支持台31に固定する。支持台31は必要に応じて回転しながらウェハWFの表面状態を均一に保つ。以下、このようなウェハWFのレジストの剥離方法を説明する。図5において、まず、ウェハWFは適当な速度で回転しながらノズル33からの純水DIWが与えられる。これにより、純水DIWはウェハWF上のレジスト層Rに略均一にかけられる。次に、電磁波照射部32によるマイクロ波の照射によりウェハWF上の純水DIWが加熱される。純水DIWと共に加熱されたウェハWFの表面、すなわちレジスト層Rは100℃以下、好ましくは80～90℃になればよい。その様子は例えば前記図2と同じような状態になる。次に、図5の共有ノズル34から、O₃ガスがチャンバ30内に導入される。ウェハWFは適当な速度で回転し、これによりレジスト層Rにかかった高温の純水にO₃が略均一に入り、レジスト剥離用のオゾン水（O₃水）となる。その様子は例えば前記図3と同じような状態になる。すなわち、オゾン水（O₃水）は、O₃がレジスト層R上の純水に導入されてはじめてできる。従ってO₃はウェハ上に接触するまでは温度上昇しない。これにより、ウェハ上のオゾン水は高濃度を維持しながら高い反応温度を得ることができ、レジスト剥離のための反応（CO₂化）を加速させることが可能となる。上記反応によるレジスト剥離後、図5のノズル33から純水DIWがウェハWFに供給され、ウェハWF表面に略均一にかけられる。このとき支持台31は適当な速度で回転しながら洗浄処理される。これに伴い、共有ノズル34からN₂ガスがチャンバ30内に導入される。ウェハWFは適当な速度で回転し、支持台31を高速回転させながらウェハWF表面に残った水を振り切り、乾燥させる。この洗

浄、乾燥の一連の処理で、電磁波照射部32によるマイクロ波の照射によりウェハWF上の水は加熱され、ウェハWFの乾燥を早める。なお、減圧雰囲気であれば、ウェハの乾燥はさらに早まる。上記実施形態及びレジスト層等有機物の剥離方法によれば、前記第1、第2実施形態と同様に、有機物と反応するオゾン濃度と反応温度の両方が向上し得る。かつ短時間の電磁波照射という安価なエネルギー消費でウェハのみの加熱を伴ってレジストが剥離され、その後洗浄、乾燥される。また、レジスト剥離のみならず、パーティクル除去にも応用できる。上記各実施形態及び有機物剥離方法によれば、ウェハWFのみの加熱機構があればよく、エネルギー消費は少なくて済む。ウェハWFのみの加熱により、オゾンは温度上昇がないままウェハWF表面に到達する。これにより、ウェハWF上に高濃度のオゾン水を与えることができる。しかもウェハ上のレジスト層R等の有機物は加熱されているから実際の反応温度は高く、剥離反応を加速させる。この結果、従来に比べて設備コスト、エネルギーコストを抑えた安価で剥離効率のよい有機物剥離装置及び剥離方法が実現できる。上記各実施形態では枚葉式の有機物剥離装置を示したが、ウェハの加熱機構と、加熱されたウェハ表面における有機物へのオゾン水の付着処理が実現できればバッチ式も十分考えられる。ただし枚葉式は、スルーボットの点でバッチ式に劣るが均一性に優れている。特にウェハ大口径化とデバイス集積度向上には均一性が要求され、今後、枚葉式は有効である。また、パーティクルの点でも隣接するウェハがないのでパーティクル転写がなく、汚染防止の点でも有利である。なお、第1実施形態と第2実施形態における互いのウェハ加熱機構を交換しても本発明の効果は同様に得られる。すなわち、前記図1の構成に関し、赤外線ランプ12のようなランプ加熱機構の代りに、前記図4のような熱源が一体化した支持台21を適用してもよい。同様に、前記図4の構成に関し、支持台21を熱源とせず、赤外線ランプ12のようなランプ加熱機構を設けてもかまわない。また、洗浄、乾燥処理は各実施形態に限定されるものではない。例えば N_2 / IPA (イソプロピルアルコール) 蒸気雰囲気中で減圧乾燥するなど様々考えられる。

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ウ

エハのみの加熱機構があればよく、エネルギー消費は少なくて済む。ウェハのみの加熱により、オゾンは温度上昇がないままウェハ表面に到達する。これにより、ウェハ上に高濃度のオゾン水を与えることができる。しかも、ウェハ上のレジスト層等の有機物は加熱されているから実際の反応温度は高く、剥離反応を加速させる。この結果、従来技術に比べて設備コスト、エネルギーコストを抑えた安価で剥離効率のよい有機物剥離装置及び有機物剥離方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る有機物剥離装置の要部構成を示す概観図である。

【図2】本発明の有機物剥離方法を説明するためのレジスト層を有するウェハ上の状態を示す任意の第1の拡大図である。

【図3】本発明の有機物剥離方法を説明するためのレジスト層を有するウェハ上の状態を示す任意の第2の拡大図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る有機物剥離装置の要部構成を示す概観図である。

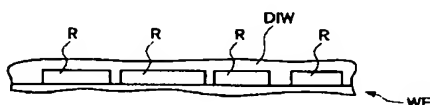
【図5】本発明の第3実施形態に係る有機物剥離装置の要部構成を示す概観図である。

【図6】一般的なオゾン水中のオゾン濃度と水温の関係を示す特性図である。

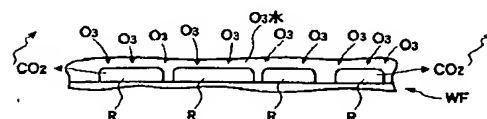
【符号の説明】

- 10、20、30…処理チャンバ
- 11、21、31…支持台
- 12…赤外線ランプ
- 13、33…純水（脱イオン水）の供給用ノズル
- 14… O_3 ガスの供給用ノズル
- 15、25、35…排気管
- 16、26、36…排水管
- 23…純水／オゾン水供給用の共有ノズル
- 32…電磁波照射部
- 34… O_3 ガス／ N_2 ガス供給用の共有ノズル
- H…熱源（ヒータ）
- WF…ウェハ
- R…レジスト層
- DIW…純水（脱イオン水）

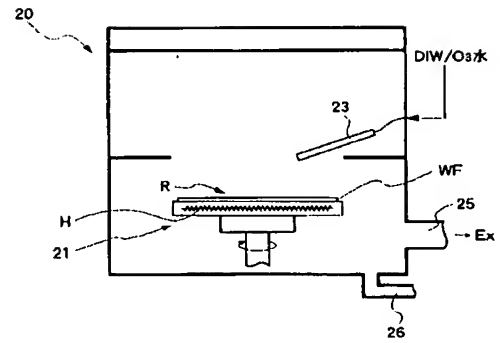
【図2】



【図3】



【图4】



【図5】

